

公益財団法人 立松財団 御中  
様式 2021A1,A2,B

2022 年 2 月 19 日

所属:名古屋大学  
大学院工学研究科

氏名:原 光生



2020  
**2021 年度 助成**  
**研究 終了 報告書**

※ゴシック文字で記入下さい。

研究テーマ	変性ポリシロキサンを用いた有機無機メソ組織体のオンデマンド光パターンニング手法の開発
研究の結果	<p>吸湿基および光架橋基をもつ直鎖状ポリシロキサンを界面活性剤と混合し、スピコート法にて有機無機複合膜を調製した。この複合膜は、相対湿度 0%でラメラ構造を、50%でヘキサゴナル構造を形成した。相対湿度 50%の環境に曝露した複合膜に紫外光をパターン露光することで、紫外光が照射された領域では液晶相の湿度誘起相転移現象が抑制された。一方で、未照射部は湿度に応じて可逆な液晶相転移が誘起され、膜内のナノ構造が部分的に変換された(図 1)。従来、有機無機複合膜のナノ構造を異種ナノ構造へ変換させたい場合は、前駆体溶液の組成変更までプロセスを遡る必要があった。しかし、本研究にて開発した手法を用いることで成膜後に望みの場所のナノ構造を変換させることが可能となった。本研究はフォトリソグラフィの新たなモードを提案するものである。</p> <p>また、上記の研究を進める過程において、直鎖状ポリシロキサンが汎用レジンに匹敵する力学物性を示すという想定していない現象を見だし、特許を出願するに至った。直鎖状ポリシロキサンは通常、オイルやグリースなどの主成分として用いられ、代表的な柔軟材料の一つといえる。本研究は直鎖状ポリシロキサンが汎用プラスチック同等の硬さを示すことを明らかとした最初の例である。すでに製品化の歴史が長いポリシロキサンではあるものの、新たな物性を見いだしたことで今後ますますの応用展開が期待でき、引き続き諸現象の理解を進めている。</p>  <p>図 1. 異種液晶構造の光パターンニングの概念図と偏光顕微鏡像。</p>
研究発表 (実績)	<p><b>原著論文</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>M. Hara, Y. Iijima, S. Nagano, T. Seki, <i>Sci. Rep.</i>, 11, 17683 (2021).</li> <li>M. Hara, N. Wakitani, A. Kodama, S. Nagano, T. Seki, <i>ACS Appl. Polym. Mater.</i>, 2, 2284 (2020).</li> </ol> <p><b>解説</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>原 光生, 関 隆広, セラミックス, Vol. 57 (No. 2), pp. 62-65 (2022).</li> <li>原 光生, 化学と工業, Vol. 74 (No. 10), pp. 728-729 (2021).</li> <li>原 光生, 関 隆広, 液晶, Vol. 24 (No. 2), pp. 106-111 (2020).</li> </ol> <p><b>特許</b></p> <p>“ポリシロキサン、接着剤および湿度センサ”, 関 隆広, 原 光生, 飯島雄太, 竹下智也, 特開 2021-178894, 国立大学法人東海国立大学機構。</p> <p><b>招待講演</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>原 光生, 2020 年繊維学会秋季研究発表会、2020 年 11 月, オンライン。</li> <li>原 光生, 2020 年日本液晶学会オンライン研究発表会、2020 年 10 月, オンライン。</li> <li>M. Hara, Japan-Taiwan Young Scientists Polymer Symposium, 2020 年 9 月, オンライン。</li> </ol> <p>他、一般口頭発表 5 件、ポスター発表 1 件</p> <p><b>報道等</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>プレスリリース「プラスチックのように硬いシリコン～1 億倍の弾性率変化を示すシリコン素材の開発～」, 国立大学法人東海国立大学機構, 2021 年 9 月 7 日。</li> <li>乾くと硬さ 1 億倍のシリコン、名大が開発 接着剤など応用, 日刊工業新聞, 2021 年 9 月 7 日。</li> <li>湿度変化でプラスチックのように硬化するシリコン素材を開発 名大, 財経新聞 2021 年 9 月 11 日。</li> </ol>

提出期限：研究期間終了後、すみやかに助成金の「必要経費使途明細書」「領収書」と合わせて提出下さい。  
年度をまたぐ場合は毎年3月末日までに、途中経過をご記入の上、報告願います。